

**Coil coating process using meltable powders e.g. for coils rotors, stators and transformers**

Patent Number: DE19701307  
Publication date: 1998-07-23  
Inventor(s): BAEUERLE ELKE (DE)  
Applicant(s): GOTTLOB THUMM GMBH (DE)  
Requested Patent: ☐ DE19701307  
Application Number: DE19971001307 19970116  
Priority Number(s): DE19971001307 19970116  
IPC Classification: H01B19/04; B05D1/00; H01B17/62; H02K15/12; B05C19/04  
EC Classification: H02K15/12, B05B3/10, B05B7/14B2, B05C19/04, B05D1/12, B05D3/02R, B05D3/06C5E  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

A process for coating electrical components, esp. bodies with coils, rotors and stators, with powder that can be melted, in which the powder is applied to the component by a fan blower. The winding of the component is heated by current before and/or after application of the powder, but only for long enough, and at a predetermined intensity, so that the temperature of the winding exceeds the melting point of the powder, yet with the temperature of the winding carrier remaining below this melting temperature. The powder is joggled by a UV catalyser and the powder coat is hardened after the application by a UV radiation process.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 01 307 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 197 01 307.4  
㉔ Anmeldetag: 16. 1. 97  
㉕ Offenlegungstag: 23. 7. 98

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 01 B 19/04**  
B 05 D 1/00  
H 01 B 17/62  
H 02 K 15/12  
B 05 C 19/04

**DE 197 01 307 A 1**

⑦① Anmelder:  
Gottlob Thumm GmbH, 78549 Spaichingen, DE

⑦④ Vertreter:  
Jeck . Fleck . Herrmann Patentanwälte, 71665  
Vaihingen

⑦② Erfinder:  
Bäuerle, Elke, 78549 Spaichingen, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 39 36 431 C1  
DE 29 27 866 C2  
DE 28 45 120 C3  
DE 26 04 093 C2  
DE-PS 19 05 251  
DE-AS 18 05 369  
DE 21 04 658 A1  
US 41 29 488

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zum Beschichten elektrischer Bauteile mittels schmelzfähigen Pulvers

⑤⑦ Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Beschichten elektrischer Bauteile, insbesondere Wickelkörper, wie Spulen, Rotoren, Statoren, Transformatoren und dgl. mittels schmelzfähigen Pulvers. Eine definierte Beschichtung wird mit relativ wenig Aufwand dadurch erreicht, daß das Pulver mittels eines Schleuderrades auf das Bauteil aufgetragen wird.

**DE 197 01 307 A 1**

## DE 197 01 307 A 1

1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Beschichten elektrischer Bauteile, insbesondere Wickelkörper, wie Spulen, Rotoren, Statoren, Transformatoren, mittels schmelzfähigen Pulvers.

Es ist z. B. bekannt, eine derartige Beschichtung von elektrischen Bauteilen in Form von Wickelkörpern mittels Düsen vorzunehmen, die auf die zu beschichtenden Stellen des Bauteils gerichtet werden. Hierbei ist die Justierung aufwendig. Ferner ist es auch bekannt, das Pulver durch Verwirbelung aufzubringen. Dabei ist der Auftrag undefiniert.

In der DE 29 27 866 C2 ist eine andere Art der Beschichtung angegeben, nämlich der Verbackung von Spulen mit thermoplastischer Kunststoffummantelung. Zur Erwärmung der Spule wird ein zeitlich begrenzter Stromstoß mit konstanter Spannung durch die Spule geschickt, wobei mehrere Heizstromimpulse erzeugt werden, um ein gepulstes Stromausbacken zu erzielen, bei dem die Spule beliebig lange in dem für sie optimalen Temperaturbereich zum Verbacken gehalten werden kann. Eine derartige Vorgehensweise ist für eine Pulverbeschichtung ungünstig.

In der DE 26 04 093 C2 wird bei einer Beschichtung eines elektrischen Bauelementes mittels härtbarem Harz UV-Strahlung angewandt. Auch hierbei geht es nicht um eine Pulverbeschichtung.

Eine weitere Art, elektrische Bauteile zu beschichten, ist in der DE 28 45 120 C3 offenbart, wobei Bauteile mit axialen Anschlußdrähten mittels einer viskosen Isoliermasse, beispielsweise Gießharz, umhüllt werden. Die viskose Isoliermasse wird mittels eines Rades aufgenommen und in einem oszillierenden Abstreifvorgang auf das Bauelement gebracht.

In der DE 39 36 431 C1 ist angegeben, eine Kunststoffschicht auf einem metallischen Leiter dadurch zu erzeugen, daß Kunststoffpulver elektrostatisch aufgeladen und auf dem vorgewärmten metallischen Leiter abgeschieden und dort zum Schmelzen gebracht ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art bereitzustellen, mit der mit relativ geringem Aufwand an Apparatur, Zeit und Material eine optimale Beschichtung erzielbar ist.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen der Ansprüche 1 bzw. 5 gelöst. Hiernach ist also vorgesehen, daß das Pulver mittels eines Schleuderrades auf das Bauteil aufgetragen wird. Das Schleuderrad läßt durch die Möglichkeit der definierten Zufuhr des Pulvers auf die zu beschichtenden Bereiche des Bauteils eine genau abstimmbare Beschichtung auch an schwer zugänglichen Stellen zu, wobei die gewünschte Pulverschicht oder Verteilung mit einfachen Mitteln regulierbar ist.

Die Maßnahme, daß die Wicklung des Bauteils mittels Stromwärme vor und/oder während des Auftragens des Pulvers nur solange und mit einer derart abgestimmten Stärke aufgewärmt wird, daß die Temperatur der Wicklung die Schmelztemperatur des Pulvers überschreitet, die Temperatur eines Trägers der Wicklung jedoch unterhalb der Schmelzprozeßtemperatur verbleibt, stellt sicher, daß die Beschichtung lediglich auf der Wicklung erfolgt, der Träger aber unbeschichtet bleibt bzw. in einem einfachen Arbeitsprozeß von dem nicht geschmolzenen Pulver befreit werden kann.

Ist vorgesehen, daß das Pulver mit einem UV-Katalysator versetzt ist und daß die Pulverschicht nach dem Auftragen mit UV-Strahlung gehärtet wird, so wird die Härtung des geschmolzenen Pulvers nicht nur einfach, sondern die Härtezeit des Pulvers kann auch auf ein Minimum reduziert werden.

2

den.

Vorteilhafte Möglichkeiten zur Regulierung der Pulverschicht oder der Pulververteilung ergeben sich dadurch, daß die Pulverdosisierung mittels eines Ventils, mittels Drehzahlregelung des Schleuderrades, mittels Vorschubregelung des Schleuderrades oder des Bauteils, durch Regelung der Temperatur des Bauteils oder durch eine Kombination mindestens zweier dieser Maßnahmen erfolgt.

Entsprechende Vorteile lassen sich bei der Vorrichtung mit den Maßnahmen der Ansprüche 6 bis 10 erzielen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert.

Die Figur zeigt eine Vorrichtung zum Beschichten elektrischer Bauteile mit einem an einer vertikalen Hohlwelle 5 angebrachten Schleuderrad 6, einem Schleuderradantrieb 3, einem Pulver-Regulierungsventil 2 und einer Pulverzuführung 1. Die Hohlwelle 5 ist als Schleuderwelle in einer Schleuderwellenlagerung 4 drehbar aufgenommen und wird mit einem Antriebsmotor 7 gedreht, so daß das Pulver aus dem Schleuderrad 6 radial in der gewünschten Menge und Stärke austritt. Das Schleuderrad 6 kann z. B. einfach als glatte Scheibe, als Schlitz-Scheibe oder als Scheibe mit Bohrungen oder dgl. ausgebildet sein. Auch Rippen oder Lamellen als radiale Führungselemente sind denkbar.

Die relativ hohe Drehzahl ist über den Antriebsmotor 7 und den Schleuderradantrieb 3 stufenlos regulierbar. Mittels einer Verstelleinrichtung 8 ist das Schleuderrad 6 axial verstellbar. Die Verstelleinrichtung ist durch einen Träger in Form einer Grundplatte gebildet.

Das elektrische Bauteil 11 in Form einer Spule, eines Transformators, eines Rotors oder eines ähnlichen Wickelkörpers ist mittels einer Stellvorrichtung ebenfalls axial bezüglich des Schleuderrades 6 verstellbar. Zur Aufheizung der Wicklung auf die erforderliche Schmelztemperatur (z. B. zwischen 80°C und 300°C) ist eine stufenlos regelbare Stromquelle 10 vorgesehen, mit der die Wicklung vor und/oder während des Pulverauftrags mittels des Schleuderrades 6 solange erwärmbar ist, daß einerseits die Wicklung die erforderliche Schmelztemperatur annimmt, andererseits ein eventuell vorhandener Wicklungsträger aber unterhalb der Schmelztemperatur bleibt, so daß nach dem Beschichtungsvorgang auf den Wicklungsträger gelangtes Pulver in einem einfachen Arbeitsschritt z. B. durch Blasen entfernt werden kann. Zum Härten des aufgetragenen, geschmolzenen Pulvers ist dieses vorteilhafterweise mit einem UV-Katalysator versetzt, so daß es schnell und einfach mittels einer UV-Bestrahlungseinrichtung ausgehärtet werden kann. Erforderlichenfalls kann auch nach dem Beschichtungsvorgang noch eine geringe Erwärmung mittels Stromwärme stattfinden.

Zum Auftragen des Pulvers in der gewünschten Menge und Stärke auf die zu beschichtenden Bereiche des elektrischen Bauteils 11 kann entweder das Schleuderrad 6 mit der Verstelleinrichtung oder das elektrische Bauteil 11 mit der Stellvorrichtung bewegt werden, so daß eine Relativbewegung zwischen dem Schleuderrad und dem Bauteil 11 bewirkt wird, wobei die gewünschte Schichtdicke des aufgetragenen Pulvers durch die jeweilige Vorschubgeschwindigkeit reguliert werden kann.

Weitere Möglichkeiten die Pulverschicht oder die Pulververteilung zu steuern, bestehen darin, daß die Pulvermenge über das Regulierungsventil 2 eingestellt wird, daß die Drehzahl des Schleuderrades 6 geeignet gewählt wird oder daß die Temperatur mittels der Stromquelle 10 geeignet reguliert wird oder in der Kombination mindestens zweier dieser Maßnahmen.

Falls erwünscht, kann die relative Positionierung von

## DE 197 01 307 A 1

3

4

Schleuderrad 6 und Bauteil 11 auch computergesteuert räumlich vorgenommen werden, wobei sowohl der gegenseitige Abstand als auch die gegenseitige Ausrichtung steuerbar sind.

5

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Beschichten elektrischer Bauteile, insbesondere Wickelkörper, wie Spulen, Rotoren, Statoren, Transformatoren, mittels schmelzfähigen Pulvers, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Pulver mittels eines Schleuderrades auf das Bauteil aufgetragen wird. 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wicklung des Bauteils mittels Stromwärme vor und/oder während des Auftragens des Pulvers nur solange und mit einer derart abgestimmten Stärke aufgewärmt wird, daß die Temperatur der Wicklung die Schmelztemperatur des Pulvers überschreitet, die Temperatur eines Trägers der Wicklung jedoch unterhalb der Schmelzprozeßtemperatur verbleibt. 15
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Pulver mit einem UV-Katalysator versetzt ist und daß die Pulverschicht nach dem Auftragen mit UV-Strahlung gehärtet wird. 20
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Pulverdosierung mittels eines Ventils, mittels Drehzahlregelung des Schleuderrades, mittels Vorschubregelung des Schleuderrades oder des Bauteils, durch Regelung der Temperatur des Bauteils oder durch eine Kombination mindestens zweier dieser Maßnahmen erfolgt. 25
5. Vorrichtung zum Beschichten elektrischer Bauteile, insbesondere Wickelkörpern, wie Spulen, Rotoren, Statoren, Transformatoren, mittels schmelzfähigen Pulvers, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Auftragen des Pulvers auf das Bauteil (11) eine Schleuderradvorrichtung (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) vorgesehen ist. 30
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleuderradvorrichtung (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) ein an einer Hohlwelle (5) angebrachtes Schleuderrad (6) sowie ein in einer Zuführleitung zur Hohlwelle (5) angeordnetes Regulierventil (2) aufweist. 35
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Schleuderrad (6) mittels einer Verstellvorrichtung relativ zu dem Bauteil (11) in seiner Position und/oder Ausrichtung verstellbar ist. 40
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine regelbare Stromwärmeeinrichtung (10) zur Erwärmung des Bauteils (11) sowie eine UV-Bestrahlungseinrichtung (9) vorgesehen sind. 45
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Schleuderrad (6) mittels eines Schleuderswellenantriebs (3) stufenlos antreibbar ist. 50
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Schleuderrad (6) als flache Scheibe, als Schlitz-Scheibe oder als Scheibe mit Bohrungen ausgebildet ist. 55

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

65

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:  
Int. Cl. 6:  
Offenlegungstag:

**DE 197 01 307 A1**  
**H 01 B 19/04**  
23. Juli 1998

